

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-205373

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/46

12/28

G 0 6 F 13/36

13/38

H 0 4 L 12/40

3 1 0

3 5 0

H 0 4 L 11/00

G 0 6 F 13/36

13/38

H 0 4 L 11/00

3 1 0 C

3 1 0 E

3 5 0

3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平10-9081

(22) 出願日

平成10年(1998) 1月20日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 渡口 和信

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 上野 正俊

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

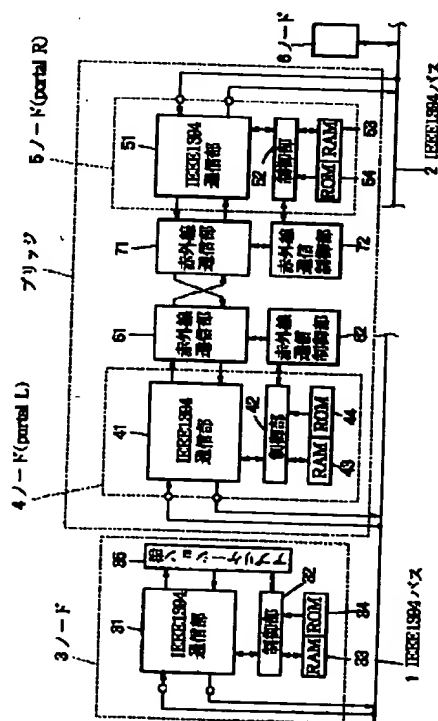
(74) 代理人 弁理士 稲本 義雄

(54) 【発明の名称】 情報処理装置および方法、情報処理システム、並びに提供媒体

(57) 【要約】

【課題】 帯域容量の破綻やストリーム番号の競合を防止する。

【解決手段】 ブリッジのポータルおよび管理ノードとしてのノード5は、そのRAM 5 3に、同期通信で使うことが可能な帯域容量とストリームの情報が記録される。IEEE1394バス1に接続されているノード3とIEEE1394バス2に接続されているノード6間で同期通信を行う場合、ノード3は、ノード5のRAM 5 3に記憶されている使用可能帯域容量とストリーム情報に対応して、使用する帯域容量とストリーム番号を予約する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のバス間で同期通信を行う情報処理装置において、

前記同期通信で使用可能な帯域容量を記憶する第 1 の記憶手段と、

前記同期通信で使用可能なストリームに関する情報を記憶する第 2 の記憶手段とを備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】 前記同期通信で使用可能な帯域容量またはストリームを管理する管理装置の識別番号を記憶する第 3 の記憶手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】 自分自身が前記管理装置であるか否かを示す情報を記憶する第 4 の記憶手段をさらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】 前記バスは、IEEE1394バスであることを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】 複数のバス間で同期通信を行う情報処理装置における情報処理方法において、

前記同期通信で使用可能な帯域容量を記憶する第 1 の記憶ステップと、

前記同期通信で使用可能なストリームに関する情報を記憶する第 2 の記憶ステップとを備えることを特徴とする情報処理方法。

【請求項 6】 複数のバス間で同期通信を行う情報処理装置に用いられるコンピュータプログラムを提供する提供媒体において、

前記同期通信で使用可能な帯域容量を記憶する第 1 の記憶ステップと、

前記同期通信で使用可能なストリームに関する情報を記憶する第 2 の記憶ステップとを有するコンピュータプログラムを提供することを特徴とする提供媒体。

【請求項 7】 複数のバス間で同期通信を行う情報処理装置において、

前記同期通信で使用可能な帯域容量またはストリームを管理する管理装置に記憶されている前記使用可能な帯域容量を読み出す第 1 の読み出し手段と、

前記第 1 の読み出し手段により読み出された前記使用可能な帯域容量に対応して、前記同期通信に使用する帯域容量を予約する第 1 の予約手段と、

前記管理装置に記憶されている前記ストリームの情報を読み出す第 2 の読み出し手段と、

前記第 2 の読み出し手段により読み出された前記情報に対応して、前記同期通信に使用するストリームを予約する第 2 の予約手段とを備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 8】 前記第 1 の予約手段により予約された前記帯域容量を開放する第 1 の開放手段と、

前記第 2 の予約手段により予約された前記ストリームを開放する第 2 の開放手段とをさらに備えることを特徴と

する請求項 7 の情報処理装置。

【請求項 9】 前記バスは、IEEE1394バスであることを特徴とする請求項 7 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】 複数のバス間で同期通信を行う情報処理装置における情報処理方法において、

前記同期通信で使用可能な帯域容量またはストリームを管理する管理装置に記憶されている前記使用可能な帯域容量を読み出す第 1 の読み出しステップと、

前記第 1 の読み出しステップで読み出された前記使用可能な帯域容量に対応して、前記同期通信に使用する帯域容量を予約する第 1 の予約ステップと、

前記管理装置に記憶されている前記ストリームの情報を読み出す第 2 の読み出しステップと、

前記第 2 の読み出しステップで読み出された前記情報に対応して、前記同期通信に使用するストリームを予約する第 2 の予約ステップとを備えることを特徴とする情報処理方法。

【請求項 11】 複数のバス間で同期通信を行う情報処理装置に用いられるコンピュータプログラムを提供する提供媒体において、

前記同期通信で使用可能な帯域容量またはストリームを管理する管理装置に記憶されている前記使用可能な帯域容量を読み出す第 1 の読み出しステップと、

前記第 1 の読み出しステップで読み出された前記使用可能な帯域容量に対応して、前記同期通信に使用する帯域容量を予約する第 1 の予約ステップと、

前記管理装置に記憶されている前記ストリームの情報を読み出す第 2 の読み出しステップと、

前記第 2 の読み出しステップで読み出された前記情報に対応して、前記同期通信に使用するストリームを予約する第 2 の予約ステップとを有するコンピュータプログラムを提供することを特徴とする提供媒体。

【請求項 12】 第 1 の情報処理装置と第 2 の情報処理装置により構成される情報処理システムにおいて、

前記第 1 の情報処理装置は、

複数のバス間で同期通信を行う際に使用可能な帯域容量を記憶する第 1 の記憶手段と、

前記同期通信を行う際に使用可能なストリームに関する情報を記憶する第 2 の記憶手段とを備え、

前記第 2 の情報処理装置は、

前記第 1 の情報処理装置の前記第 1 の記憶手段により記憶された前記使用可能な帯域容量を読み出す第 1 の読み出し手段と、

前記第 1 の読み出し手段により読み出された前記使用可能な帯域容量に対応して、前記同期通信に使用する帯域容量を予約する第 1 の予約手段と、

前記第 1 の情報処理装置の前記第 2 の記憶手段により記憶された前記情報を読み出す第 2 の読み出し手段と、

前記第 2 の読み出し手段により読み出された前記情報に対応して、前記同期通信に使用するストリームを予約す

る第2の予約手段とを備えることを特徴とする情報処理システム。

【請求項13】 第1の情報処理装置と第2の情報処理装置により構成される情報処理システムにおける情報処理方法において、

前記第1の情報処理装置は、

複数のバス間で同期通信を行う際に使用可能な帯域容量を記憶する第1の記憶ステップと、

前記同期通信を行う際に使用可能なストリームに関する情報を記憶する第2の記憶ステップとを備え、

前記第2の情報処理装置は、

前記第1の情報処理装置の前記第1の記憶ステップで記憶された前記使用可能な帯域容量を読み出す第1の読み出しステップと、

前記第1の読み出しステップで読み出された前記使用可能な帯域容量に対応して、前記同期通信に使用する帯域容量を予約する第1の予約ステップと、

前記第1の情報処理装置の前記第2の記憶ステップで記憶された前記情報を読み出す第2の読み出しステップと、

前記第2の読み出しステップで読み出された前記情報に対応して、前記同期通信に使用するストリームを予約する第2の予約ステップとを備えることを特徴とする情報処理方法。

【請求項14】 第1の情報処理装置と第2の情報処理装置により構成される情報処理システムに用いられる提供媒体において、

前記第1の情報処理装置は、

複数のバス間で同期通信を行う際に使用可能な帯域容量を記憶する第1の記憶ステップと、

前記同期通信を行う際に使用可能なストリームに関する情報を記憶する第2の記憶ステップとを備え、

前記第2の情報処理装置は、

前記第1の情報処理装置の前記第1の記憶ステップで記憶された前記使用可能な帯域容量を読み出す第1の読み出しステップと、

前記第1の読み出しステップで読み出された前記使用可能な帯域容量に対応して、前記同期通信に使用する帯域容量を予約する第1の予約ステップと、

前記第1の情報処理装置の前記第2の記憶ステップで記憶された前記情報を読み出す第2の読み出しステップと、

前記第2の読み出しステップで読み出された前記情報に対応して、前記同期通信に使用するストリームを予約する第2の予約ステップとを有するコンピュータプログラムを提供することを特徴とする提供媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報処理装置および方法、情報処理システム、並びに提供媒体に関し、特

に、複数のバス間でIEEE1394ブリッジを介して同期通信 (Isochronous Transaction) を行う際に、使用する帯域容量とストリーム番号の予約を可能とすることにより、帯域容量の破綻やストリーム番号の競合を防止するようにした情報処理装置および方法、情報処理システム、並びに提供媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、P1394.1 (bridge) working group において、IEEE1394環境内のbridge formatの標準化活動が行われている (この点については、P1394.1 Draft 0.03 Oct 18, 1997を参照)。IEEE1394ブリッジ (以下、単にブリッジと称する) は、IEEE1394バス (以下、適宜、バスと略記する) に接続されているポータル (portal) と称する装置の組により構成されており、このブリッジを介して、複数 (2つ以上) のバスの間でデータの伝送を行うことができる。

【0003】 ブリッジ (ポータル間) におけるデータの伝送は、例えばケーブル、電波、または赤外線を用いて行うことができる。

20 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、IEEE1394バスにおいては、125  $\mu$ sec単位で同期通信が行われるが、同期通信において使用される、ブリッジ内の通信帯域容量 (以下、単に、帯域容量と称する) や、ブリッジ内のストリーム (ストリーム番号) は、それぞれ有限な資源である。ところが、これらの有限な資源の破綻や競合を回避するための手段がなかったため、従来、ブリッジを介してバス間で同期通信を行う場合、帯域容量の破綻や、使用するストリーム番号の競合が生じる可能性がある課題があった。

30

【0005】 本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、IEEE1394ブリッジ内において、同期通信に使用する帯域容量およびストリーム番号の予約を可能とし、もって、帯域容量の破綻やストリーム番号の競合を防止するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1に記載の情報処理装置は、同期通信で使用可能な帯域容量を記憶する第1の記憶手段と、同期通信で使用可能なストリームに関する情報を記憶する第2の記憶手段とを備えることを特徴とする。

40

【0007】 請求項5に記載の情報処理方法は、同期通信で使用可能な帯域容量を記憶する第1の記憶ステップと、同期通信で使用可能なストリームに関する情報を記憶する第2の記憶ステップとを備えることを特徴とする。

【0008】 請求項6に記載の提供媒体は、同期通信で使用可能な帯域容量を記憶する第1の記憶ステップと、同期通信で使用可能なストリームに関する情報を記憶する第2の記憶ステップとを有するコンピュータプログラ

ムを提供することを特徴とする。

【0009】請求項7に記載の情報処理装置は、同期通信で使用可能な帯域容量またはストリームを管理する管理装置に記憶されている使用可能な帯域容量を読み出す第1の読み出し手段と、第1の読み出し手段により読み出された使用可能な帯域容量に対応して、同期通信に使用する帯域容量を予約する第1の予約手段と、管理装置に記憶されているストリームの情報を読み出す第2の読み出し手段と、第2の読み出し手段により読み出された情報に対応して、同期通信に使用するストリームを予約する第2の予約手段とを備えることを特徴とする。

【0010】請求項10に記載の情報処理方法は、同期通信で使用可能な帯域容量またはストリームを管理する管理装置に記憶されている使用可能な帯域容量を読み出す第1の読み出しステップと、第1の読み出しステップで読み出された使用可能な帯域容量に対応して、同期通信に使用する帯域容量を予約する第1の予約ステップと、管理装置に記憶されているストリームの情報を読み出す第2の読み出しステップと、第2の読み出しステップで読み出された情報に対応して、同期通信に使用するストリームを予約する第2の予約ステップとを備えることを特徴とする。

【0011】請求項11に記載の提供媒体は、同期通信で使用可能な帯域容量またはストリームを管理する管理装置に記憶されている使用可能な帯域容量を読み出す第1の読み出しステップと、第1の読み出しステップで読み出された使用可能な帯域容量に対応して、同期通信に使用する帯域容量を予約する第1の予約ステップと、管理装置に記憶されているストリームの情報を読み出す第2の読み出しステップと、第2の読み出しステップで読み出された情報に対応して、同期通信に使用するストリームを予約する第2の予約ステップとを有するコンピュータプログラムを提供することを特徴とする。

【0012】請求項12に記載の情報処理システムは、第1の情報処理装置が、複数のバス間で同期通信を行う際に使用可能な帯域容量を記憶する第1の記憶手段と、同期通信を行う際に使用可能なストリームに関する情報を記憶する第2の記憶手段とを備え、第2の情報処理装置が、第1の情報処理装置の第1の記憶手段により記憶された使用可能な帯域容量を読み出す第1の読み出し手段と、第1の読み出し手段により読み出された使用可能な帯域容量に対応して、同期通信に使用する帯域容量を予約する第1の予約手段と、第1の情報処理装置の第2の記憶手段により記憶された情報を読み出す第2の読み出し手段と、第2の読み出し手段により読み出された情報に対応して、同期通信に使用するストリームを予約する第2の予約手段とを備えることを特徴とする。

【0013】請求項13に記載の情報処理方法は、第1の情報処理装置が、複数のバス間で同期通信を行う際に使用可能な帯域容量を記憶する第1の記憶ステップと、

同期通信を行う際に使用可能なストリームに関する情報を記憶する第2の記憶ステップとを備え、第2の情報処理装置が、第1の情報処理装置の第1の記憶ステップで記憶された使用可能な帯域容量を読み出す第1の読み出しステップと、第1の読み出しステップで読み出された使用可能な帯域容量に対応して、同期通信に使用する帯域容量を予約する第1の予約ステップと、第1の情報処理装置の第2の記憶ステップで記憶された情報を読み出す第2の読み出しステップと、第2の読み出しステップで読み出された情報に対応して、同期通信に使用するストリームを予約する第2の予約ステップとを備えることを特徴とする。

【0014】請求項14に記載の提供媒体は、第1の情報処理装置に用いられる、複数のバス間で同期通信を行う際に使用可能な帯域容量を記憶する第1の記憶ステップと、同期通信を行う際に使用可能なストリームに関する情報を記憶する第2の記憶ステップとを有する第1のコンピュータプログラム、および、第2の情報処理装置に用いられる、第1の情報処理装置の第1の記憶ステップで記憶された使用可能な帯域容量を読み出す第1の読み出しステップと、第1の読み出しステップで読み出された使用可能な帯域容量に対応して、同期通信に使用する帯域容量を予約する第1の予約ステップと、第1の情報処理装置の第2の記憶ステップで記憶された情報を読み出す第2の読み出しステップと、第2の読み出しステップで読み出された情報に対応して、同期通信に使用するストリームを予約する第2の予約ステップとを有する第2のコンピュータプログラムを提供することを特徴とする。

【0015】請求項1に記載の情報処理装置、請求項5に記載の情報処理方法、および請求項6に記載の提供媒体においては、同期通信で使用可能な帯域容量が記憶され、同期通信で使用可能なストリームに関する情報が記憶される。

【0016】請求項7に記載の情報処理装置、請求項10に記載の情報処理方法、および請求項11に記載の提供媒体においては、同期通信で使用可能な帯域容量またはストリームを管理する管理装置に記憶されている使用可能な帯域容量が読み出され、読み出された使用可能な帯域容量に対応して、同期通信に使用する帯域容量が予約され、管理装置に記憶されているストリームの情報が読み出され、読み出された情報に対応して、同期通信に使用するストリームが予約される。

【0017】請求項12に記載の情報処理システム、請求項13に記載の情報処理方法、および請求項14に記載の提供媒体においては、第1の情報処理装置において、複数のバス間で同期通信を行う際に使用可能な帯域容量が記憶され、同期通信を行う際に使用可能なストリームに関する情報が記憶され、また、第2の情報処理装置において、第1の情報処理装置で記憶された使用可能

な帯域容量に対応して、同期通信に使用する帯域容量が予約され、第1の情報処理装置で記憶された情報に対応して同期通信に使用するストリームが予約される。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を説明するが、特許請求の範囲に記載の発明の各手段と以下の実施の形態との対応関係を明らかにするために、各手段の後の括弧内に、対応する実施の形態（但し一例）を付加して本発明の特徴を記述すると、次のようになる。但し勿論この記載は、各手段を記載したものに限定することを意味するものではない。

【0019】請求項1に記載の情報処理装置は、同期通信で使用可能な帯域容量を記憶する第1の記憶手段（例えば、図1のRAM53）と、同期通信で使用可能なストリームに関する情報を記憶する第2の記憶手段（例えば、図1のRAM53）とを備えることを特徴とする。

【0020】請求項3に記載の情報処理装置は、自分自身が管理装置であるか否かを示す情報を記憶する第4の記憶手段（例えば、図1のROM54）をさらに備えることを特徴とする。

【0021】請求項7に記載の情報処理装置は、同期通信で使用可能な帯域容量またはストリームを管理する管理装置に記憶されている使用可能な帯域容量を読み出す第1の読み出し手段（例えば、図6のステップS33）と、第1の読み出し手段により読み出された使用可能な帯域容量に対応して、同期通信に使用する帯域容量を予約する第1の予約手段（例えば、図6のステップS36）と、管理装置に記憶されているストリームの情報を読み出す第2の読み出し手段（例えば、図7のステップS38）と、第2の読み出し手段により読み出された情報に対応して、同期通信に使用するストリームを予約する第2の予約手段（例えば、図7のステップS46）とを備えることを特徴とする。

【0022】請求項8に記載の情報処理装置は、第1の予約手段により予約された帯域容量を開放する第1の開放手段（例えば、図9のステップS63）と、第2の予約手段により予約されたストリームを開放する第2の開放手段（例えば、図10のステップS73）とをさらに備えることを特徴とする。

【0023】図1は、本発明の情報処理装置（以下、情報処理装置をノードとも称する）を適用した情報処理システム（なお、本明細書において、システムとは、複数の装置で構成される全体的な装置を指すものとする）の構成例を示すブロック図である。この例においては、IEEE1394バス1には、ノード3とノード4（portalL）が接続されており、一方、IEEE1394バス2には、ノード5（portalR）とノード6が接続されている。そして、それぞれのバスのポータルとしてのノード4とノード5により、ブリッジが形成されている。なお、いまの場合、IEEE1394バス1には、2台の装置（ノード3およびノード

4）が、IEEE1394バス2には、2台の装置（ノード5およびノード6）が、それぞれ接続されているが、これらのバスにはそれぞれ、63台までの装置を接続することが可能とされている。

【0024】各ノードには、電源がオンされたとき、識別番号としてのnode\_IDが設定される。このnode\_IDは、図2に示すように、接続されているバスを識別するためのbus\_IDと、バスに接続されているノードのうちの、どのノードであるのかを識別するためのphysical\_IDとにより構成されている。ところで、本発明の実施の形態においては、同期通信で使用可能な帯域容量とストリームの管理を行う管理ノード（BRM: Bridge Resource Manager）が定義されており、いまの場合、管理ノードは、ノード5であるものとする。

【0025】ノード3は、IEEE1394通信部31、制御部32、RAM33、ROM（Configuration ROMを含む）34、およびアプリケーション部35により構成されている。IEEE1394通信部31は、制御部32またはアプリケーション部35により制御され、制御部32やアプリケーション部35から供給されるデータをパケット化して、IEEE1394バス1を介して送信するとともに、IEEE1394バス1より受信したパケットからデータを抽出して制御部32またはアプリケーション部35に出力するようになされている。制御部32は、アプリケーション部35からの指令に対応して、各部を制御するようになされている。

【0026】RAM33は、IEEE1394のCSR（Control and Status Register）として機能するようになされており、制御部32が各種の処理を実行する上において必要なデータやプログラムなどを適宜記憶する。ROM34（Configuration ROMを含む）には、各種のプログラムや、各種のパラメータ等が記憶されている。アプリケーション部35は、制御部32またはIEEE1394通信部31に対して、ブリッジにおける同期通信に使用する帯域容量の予約等の指令を行うとともに、図示せぬモニタ等に通信結果を表示することができるようになされている。なお、ノード6は、ノード3と同様の構成とされている。

【0027】ノード4（portalL）は、ブリッジのポータルとして機能する装置であり、IEEE1394通信部41、制御部42、RAM（IEEE1394ブリッジ用のCSRとして機能する）43、およびROM（Configuration ROMを含む）44により構成されている。IEEE1394通信部41は、制御部42に制御され、制御部42から供給されるデータをパケット化して、IEEE1394バス1または赤外線通信部61を介して送信するとともに、IEEE1394バス1より受信したパケットからデータを抽出して制御部42または赤外線通信部61に出力し、さらに、赤外線通信部61より受信したパケットからデータを抽出して、制御部42またはIEEE1394バス1に出力するようになされている。制御部42は、各部を制御する他、赤外線通信制御部6

2を介して、赤外線通信部61を制御することができるようになされている。

【0028】RAM43には、同期通信で使用するストリーム番号が記述されるためのSTREAM\_CONTROL reg、管理ノードのBRM\_IDが記述されるためのBRM\_ID reg、および、ブリッジのポータルの情報が記述されるPORTAL\_CONTROL regが用意されている。なお、ここで、regは、レジスタを意味する。ROM44には、ブリッジの種類 (bridge type) が記述されるためのbridge\_type fieldと、ノード4が管理ノードであるのか否かを示すフラグが記述されるためのBRM\_flag fieldが用意されている。

【0029】赤外線通信部61と赤外線通信部71は、それぞれ、赤外線通信制御部62と赤外線通信制御部72により制御され、赤外線信号を用いて、ノード4とノード5の間のデータの送受信を行うようになされている。なお、赤外線通信を用いずに、例えば、ケーブルまたは電波等の他の通信手段を用いるようにしてもよい。

【0030】ブリッジのポータルおよび管理ノードとしてのノード5 (portalR) は、IEEE1394通信部51、制御部52、RAM (CSR) 53、およびROM (Configuration ROMを含む) 54により構成されている。IEEE1394通信部51は、制御部52に制御され、制御部52から供給されるデータをパケット化して、IEEE1394バス2または赤外線通信部71を介して送信するとともに、IEEE1394バス2より受信したパケットからデータを抽出して制御部52または赤外線通信部71に出力し、さらに、赤外線通信部71より受信したパケットからデータを抽出して、制御部52またはIEEE1394バス2に出力するようになされている。制御部52は、各部を制御する他、赤外線通信制御部72を介して、赤外線通信部71を制御するようになされている。

【0031】RAM53には、STREAM\_CONTROL reg、BRM\_ID reg、およびPORTAL\_CONTROL regが用意され、さらに、同期通信で使用可能な帯域容量が記述されるためのBRIDGE\_BANDWIDTH\_AVAILABLE regと、ノード4のRAM43のSTREAM\_CONTROL regとノード5のRAM53のSTREAM\_CONTROL reg (以下、特に個々に区別する必要がない場合、単にSTREAM\_CONTROL regと記述する) の各ビットの使用の可否が記述されるレジスタであるSTREAMS\_AVAILABLE regが用意されている。ROM54には、bridge\_type fieldとBRM\_flag fieldが用意されており、さらに、使用可能なSTREAM\_CONTROL regの数を示す値が記述されるstreams fieldが用意されている。なお、RAM53のBRIDGE\_BANDWIDTH\_AVAILABLE regおよびSTREAMS\_AVAILABLE regと、ROM54のstreams fieldは、管理ノードとなるノードのみが備えるものである。

【0032】図3は、STREAMS\_AVAILABLE regの一構成例を示す図である。この例において、STREAMS\_AVAILABLE regは、合計64ビット (ブリッジで使用可能な最大のストリーム数と同数) の領域が確保されており、STRE

AMS\_AVAILABLE[0] (MSB) 乃至STREAMS\_AVAILABLE[63]

(LSB) の各ビットが、それぞれ、STREAM\_CONTROL regのSTREAM\_CONTROL reg[0]乃至STREAM\_CONTROL reg[63]に対応している。また、ビットの値が1であるとき、それに対応するSTREAM\_CONTROL regが使用可能であることを示し、値が0であるとき、それに対応するSTREAM\_CONTROL regは使用不可能であることを示している。この図においては、STREAMS\_AVAILABLE[0]の値が1に設定されているので、それに対応するSTREAM\_CONTROL reg[0]が使用可能であることを示している。なお、STREAMS\_AVAILABLE[i]の表記は、STREAMS\_AVAILABLE regのMSBからiビット目を示し、また、STREAM\_CONTROL reg[i]の表記は、STREAM\_CONTROL regのレジスタ配列の先頭からi番目を示すものとする。

【0033】次に、以上の構成の情報処理システムの動作を説明する。いま、例えば、ノード3とノード6の間で同期通信を行う際に必要とする帯域容量とストリーム番号 (以下、適宜、この2つを資源と総称する) の予約を行うものとする。なお、ノード3は、同じバス (IEEE1394バス1) のポータルであるノード4のnode\_IDを既

に入手しているものとする。

【0034】ここで、資源の予約を行う前に、例えば、ネットワーク全体のリセット (netconfiguration)、管理ノード (ノード5) が属するバス (いまの場合、IEEE1394バス2) のリセット、またはブリッジの電源のリセットのうちの、少なくとも1つの処理が実行された場合、管理ノードのBRM\_IDが変更されるので、新しいBRM\_IDに更新しなくてはならない。この場合、管理ノード (ノード5) は、図4に示す初期化処理を実行する。まずステップS11において、ノード5は、管理ノード (自分自身) のnode\_IDを読み出す。そして、ステップS12において、ノード5は、読み出した管理ノードのnode\_IDを、RAM (RAM43およびRAM53) のBRM\_ID regに書き込む。

【0035】次に、図5を参照して、ノード5によるSTREAMS\_AVAILABLE regの初期化処理を説明する。まず、ステップS21において、管理ノード5の制御部52は、ROM54のstreams fieldに記述されている使用可能なストリームの数Nを読み出す。続いて、ステップS22において、制御部52は、RAM53のSTREAMS\_AVAILABLE regのSTREAMS\_AVAILABLE[0]乃至STREAMS\_AVAILABLE[N-1]までの全てのビットを、使用可能であることを示す値である1に設定し、ステップS23において、STREAMS\_AVAILABLE[N]乃至STREAMS\_AVAILABLE[63]までの全てのビットを、使用不可能であることを示す値である0に設定する。これにより、STREAMS\_AVAILABLE[0]乃至STREAMS\_AVAILABLE[N-1]に対応するSTREAM\_CONTROL reg[0]乃至STREAM\_CONTROL reg[N-1]が使用可能となる。

【0036】続いて、図6と図7を参照して、資源の予約処理を説明する。ステップS31において、ノード3

の制御部32またはアプリケーション部35は、IEEE1394で規定されているread命令を用いて（このread命令は、IEEE1394通信部31、IEEE1394バス1、IEEE1394通信部41を介して、制御部42に送られる）、ノード4のROM44のbridge\_type fieldに記述されている値を読み出すことにより、ブリッジの種類を判別する。このbridge\_type fieldには、図8に示すように、ブリッジの種類(bridge\_type)が定義されている。この例においては、bridge\_type fieldの値(value)が00であるとき、ブリッジの種類が帯域容量の予約を必要としないブリッジであることを示し、また、01であるとき、帯域容量の予約を必要とするブリッジであることを示している。なお、値10または値11は、未定義とされている。以下においては、このbridge\_type fieldの値が、帯域容量の予約を必要とするブリッジを示す値01に設定されているものとして説明する。

【0037】続いて、ステップS32において、ノード3の制御部32またはアプリケーション部35は、read命令を用いて（このread命令は、IEEE1394通信部31、IEEE1394バス1、およびIEEE1394通信部41を介して制御部42に送られる）、ノード4のRAM43のBRM\_ID regに記述されているBRM\_IDを読み出すことにより、管理ノードがどのノードであるのかを判断する。これにより、いまの場合、管理ノードはノード5であると判断され、以後、ノード5にアクセスする。ステップS33において、制御部32またはアプリケーション部35は、read命令（このread命令は、IEEE1394通信部31、IEEE1394バス1、IEEE1394通信部41、赤外線通信部61、赤外線通信部71、およびIEEE1394通信部51を介して制御部52に送られる）を用いて、管理ノードであるノード5のRAM53のBRIDGE\_BANDWIDTH\_AVAILABLE regに記述されている使用可能な帯域容量Aを読み出し、ステップS34において、同期通信で必要とする帯域容量Uを計算する。ステップS35に進み、制御部32またはアプリケーション部35は、使用可能な帯域容量Aと、必要とする帯域容量Uを比較し、値Aが値Uよりも小さいか（ $A < U$ ）否かを判定する。ステップS35において、使用可能な帯域容量Aが、必要とする帯域容量Uよりも小さい（ $A < U$ ）と判定された場合、ステップS43に進み、予約が失敗したものとし、処理を終了する。

【0038】ステップS35において、使用可能な帯域容量Aが、必要とする帯域容量U以上である（ $A \geq U$ ）と判定された場合、ステップS36に進み、制御部32またはアプリケーション部35は、IEEE1394で規定されているlock命令(compare/swap lock)を用いて（このlock命令は、IEEE1394通信部31、IEEE1394バス1、IEEE1394通信部41、赤外線通信部61、赤外線通信部71、およびIEEE1394通信部51を介して制御部52に送られる）、ノード5のRAM53のBRIDGE\_BANDWIDTH\_AVAILABLE regの値を、値（ $A - U$ ）でロックする。続く

て、ステップS37において、制御部32またはアプリケーション部35は、ノード5の制御部52から送信される、ロック処理に対応する応答パケット（IEEE1394のResponseパケット）を、IEEE1394通信部31を介して受信する（この応答パケットは、IEEE1394通信部51、赤外線通信部71、赤外線通信部61、IEEE1394通信部41、IEEE1394バス1、およびIEEE1394通信部31を介して、制御部32に受信される）。この応答パケットのold\_value fieldの値をRとする。

10 【0039】ステップS38において、受信した応答Rに対応して、BRIDGE\_BANDWIDTH\_AVAILABLE regの値を、値（ $A - U$ ）でロックすることができたか（すなわち、帯域容量を予約することができたか）否かが判定され、正しくロックすることができなかった（帯域容量を予約することができなかった）と判定された場合、ステップS39において、値Rが値Aに代入（ $A = R$ ）された後、ステップS35に戻り、それ以降の処理が繰り返される。

20 【0040】ステップS38において、ノード5のRAM53のBRIDGE\_BANDWIDTH\_AVAILABLE regの値を、値（ $A - U$ ）でロックすることができた（以下、この値をMとする）と判定された（帯域容量を予約することができたと判定された）場合、ステップS40に進み、制御部32またはアプリケーション部35は、read命令を用いて、ノード5のRAM53のSTREAMS\_AVAILABLE regの値Sを読み出し、ステップS41において、値Sの全てのビットの値が0であるか（すなわち、使用可能なSTREAM\_CONTROL regが存在するか）否かを判定する。ステップS41において、値Sの全てのビットの値が0である（すなわち、使用可能なSTREAM\_CONTROL regが存在しない）と判定された場合、ステップS42に進み、制御部32またはアプリケーション部35は、予約した帯域容量の開放処理（後述）を実行し、続いてステップS43において、予約が失敗したものとする。

30 【0041】ステップS41において、値Sに値1のビットが存在する（すなわち、使用可能なSTREAM\_CONTROL regが存在する）と判定された場合、ステップS44に進み、制御部32またはアプリケーション部35は、値Sのビットのうち、値が1の任意のビットS[i]を選択し、ステップS45で、このビットの他のノードによる使用を防止するために、SのビットS[i]の値を0に更新する（Sを更新したものをS'とする）。なお、S[i]の表記は、値SのうちのMSBからi番目のビットを示すものとする。続いて、ステップS46において、制御部32またはアプリケーション部35は、lock命令を用いて、ノード5のRAM53のSTREAMS\_AVAILABLE regを値S'でロックする。続いて、ステップS47において、制御部32またはアプリケーション部35は、ノード5の制御部52から送信される、ロックに対応する応答パケットを、IEEE1394通信部31を介して受信する。この



応答パケットのold\_value fieldの値をRとする。

【0042】ステップS48に進み、ノード5のRAM53のSTREAMS\_AVAILABLE regをS'でロックすることができたか否かが判定され、正しくロックすることができなかったと判定された場合、ステップS49において、値Rが値Sに代入(S=R)された後、ステップS41に戻り、それ以降の処理が繰り返される。

【0043】ステップS48において、ノード5のRAM53のSTREAMS\_AVAILABLE regをS'でロックすることができたと判定された場合、ノード3の制御部32またはアプリケーション部35は、ノード4およびノード5のSTREAM\_CONTROL regの、STREAMS\_AVAILABLE regのビットS[i]に対応するSTREAM\_CONTROL[i]への書き込み処理(IEEE1394write命令)が許可される。これにより、使用するストリーム番号を予約することができたことになる。最後にステップS50に進み、STREAM\_CONTROL[i]を更新する。なお、更新の方法は、IEEE1394 bridgeで定義されているフォーマットに従うものとする。

【0044】なお、本発明の実施の形態においては、図6のステップS31において、ブリッジの種類を判別するようにしたが、この処理を行わないようにしても良い。この場合、ブリッジのポータル(いまの場合、ノード4とノード5)のROMがbridge\_type fieldを有する必要はない。

【0045】図9は、図7のステップS40の帯域容量の開放処理を説明するフローチャートである。ステップS61において、ノード3の制御部32またはアプリケーション部35は、read命令を用いて、ノード5のRAM53のBRIDGE\_BANDWIDTH\_AVAILABLE regの値Mを読み出し、ステップS62において、読み出した値Mに、予約していた帯域容量Uを加算する(M+U)。続いて、ステップS63において、制御部32またはアプリケーション部35は、lock命令を用いて、BRIDGE\_BANDWIDTH\_AVAILABLE regの値を値(M+U)でロックする。次にステップS64において、制御部32またはアプリケーション部35は、ノード5の制御部52から送信される、ロック処理に対応する応答パケットを受信する。この応答パケットのold\_value fieldの値をRとする。ステップS65において、BRIDGE\_BANDWIDTH\_AVAILABLE regの値を値(M+U)でロックすることができたか否かが判定され、正しくロックすることができなかったと判定された場合、ステップS66において、値Rを値Mに代入(M=R)した後、ステップS62に戻り、それ以降の処理が繰り返される。ステップS65において、BRIDGE\_BANDWIDTH\_AVAILABLE regの値を値(M+U)でロックすることができたと判定された場合、図7のステップS43に戻る。

【0046】次に、図10のフローチャートを参照して、予約していたSTREAM\_CONTROL regの開放処理を説明する。ステップS71において、ノード3の制御部32

またはアプリケーション部35は、read命令を用いて、ノード5のRAM53のSTREAMS\_AVAILABLE regの値S'を読み出し、ステップS72において、読み出した値S'の予約していたビットS'[i]の値を0から1に更新し、これをKとする。続いて、ステップS73において、制御部32またはアプリケーション部35は、lock命令を用いて、STREAMS\_AVAILABLE regの値を値Kでロックする。ステップS74において、制御部32またはアプリケーション部35は、ノード5の制御部51から送信される、ロック処理に対応する応答パケットを受信する。この応答パケットのold\_value fieldの値をRとする。ステップS75では、STREAMS\_AVAILABLE regの値を値Kでロックすることができたか否かが判定され、正しくロックすることができなかったと判定された場合、ステップS76において、値Rを値S'に代入(S'=R)した後、ステップS72に戻り、それ以降の処理が繰り返される。ステップS75において、正しくロックすることができたと判定された場合、処理を終了する。

【0047】ここで、本発明の実施の形態においては、図6のステップS32に示したように、ポータルのRAMのBRM\_ID regに記述されているBRM\_IDを読み出すことにより、管理ノードがどのノードであるのかを判断するようにしたが、例えば、ポータルのROMのBRM\_flag fieldのBRM\_flagを参照することにより、管理ノードであるのか否かを判断するようにしても良い。この場合、例えば、ノード3は、図11に示す処理を実行する。まず、ステップS81において、ノード3の制御部32またはアプリケーション部35は、read命令を用いて、ノード4のROM44のBRM\_flag fieldの値を読み出し、ステップS82において、読み出した値が1であるか否かを判定する。ステップS82において、読み出した値が1であると判定された場合、ノード4のnode\_IDをBRM\_IDとする(すなわち、ノード4を管理ノードであるとす

る)。

【0048】ステップS82において、読み出した値は1ではない(0である)と判定された場合、ステップS84に進み、制御部32またはアプリケーション部35は、read命令を用いて、ノード4のRAM43のPORTAL\_CONTROL regの値Pを読み出し、ステップS85において、読み出した値Pのother\_portal\_node\_ID fieldに記述されている値(いまの場合、ノード5のnode\_ID)をBRM\_IDとする。

【0049】なお、この場合、portal L(ノード4)のRAM43と、portal R(ノード5)のRAM53は、BRM\_ID regを有する必要がなくなる。また、これにより、図4に示した初期化処理も実行されないことになる。

【0050】さらに、本発明の実施の形態においては、図5に示したノード5の初期化処理により、使用可能なストリーム数NをSTREAMS\_AVAILABLE regに反映させる



ようにしたが、例えば、この初期化処理を実行せずに、予約を行うノードであるノード3が、管理ノード（ノード5）のROM（ROM54）のstreams fieldに記述されている使用可能なストリーム数と、管理ノードのRAM（RAM53）のSTREAMS\_AVAILABLE regの値を読み込んだ後、使用可能なストリーム数NをSTREAMS\_AVAILABLEregに反映させるようにしてもよい。この場合、ノード3は、例えば図12に示す処理を実行する。まず、ステップS91において、ノード3の制御部32またはアプリケーション部35は、read命令を用いて、ノード5のROM54のstreamsfieldに記述されている、使用可能なストリーム数Nを読み出し、ステップS92において、ノード5のRAM53のSTREAMS\_AVAILABLE regの値Sを読み出す。ステップS93において、値Sの上位Nビットまでの値が全て0であるか否かが判定され、値Sの上位Nビットの値が全て0であると判定された場合、ステップS94に進み、制御部32またはアプリケーション部35は、予約した帯域容量の開放処理を実行し（図9を参照）、ステップS95において、予約が失敗したものとして処理を終了する。ステップS93において、値Sの上位Nビットのうち、その値が1であるビットが存在すると判定された場合、ステップS96に進む。

【0051】なお、ステップS96乃至ステップS102の処理は、図7のステップS44乃至ステップS50に対応しており、その説明は省略する。

【0052】以上のようにして、同期通信で使用する帯域容量とストリーム番号の予約を行うことができる。

【0053】なお、図12は、図1において示した情報処理システムの他の構成例を説明する図である。この図においては、ポータルであるノードの組（ブリッジ）を、他のノードと区別する為に、1つのノードであるかのように接続して図示しており、また、管理ノードを斜線で図示している。例えば、資源予約を行うノード3から見て、図12（A）に示すように、同一バスのポータルとしてのノード4が管理ノードである場合、図12（B）に示すように、IEEE1394バス2に接続されているノード6が管理ノードである場合、または図12（C）に示すように、管理ノードがIEEE1394バス1に接続されているノード7である場合が考えられる。さらに、また、図12（D）に示すように、IEEE1394バス11に接続されているノード10が管理ノードである場合も考えられる。勿論、この他のシステム構成の場合においても、本発明を適用することができる。

【0054】また、上記各種の処理を行うコンピュータプログラムは、磁気ディスク、CD-ROMなどの記録媒体を介してユーザに提供したり、ネットワークなどの提供媒体を介してユーザに提供し、必要に応じて内蔵するRAMやハードディスクなどに記録して利用させるようにすることができる。

【0055】

【発明の効果】以上の如く、請求項1に記載の情報処理装置、請求項5に記載の情報処理方法、および請求項6に記載の提供媒体によれば、同期通信で使用可能な帯域容量を記憶し、同期通信で使用可能なストリームに関する情報を記憶するようにしたので、複数のIEEE1394バス間で同期通信を行う際に使用する帯域容量およびストリームの管理を行うことができる。

【0056】請求項7に記載の情報処理装置、請求項10に記載の情報処理方法、および請求項11に記載の提供媒体によれば、同期通信で使用可能な帯域容量またはストリームを管理する管理装置に記憶されている使用可能な帯域容量を読み出し、読み出した使用可能な帯域容量に対応して、同期通信に使用する帯域容量を予約し、管理装置に記憶されているストリームの情報を読み出し、読み出した情報に対応して、同期通信に使用するストリームを予約するようにしたので、例えば、複数のIEEE1394バス間で同期通信を行う際に使用する帯域容量およびストリームの予約を行うことができる。

【0057】請求項12に記載の情報処理システム、請求項13に記載の情報処理方法、および請求項14に記載の提供媒体においては、第1の情報処理装置が、複数のバス間で同期通信を行う際に使用可能な帯域容量を記憶し、同期通信を行う際に使用可能なストリームに関する情報を記憶し、また、第2の情報処理装置が、第1の情報処理装置で記憶された使用可能な帯域容量に対応して、同期通信に使用する帯域容量を予約し、第1の情報処理装置で記憶された情報に対応して同期通信に使用するストリームを予約するようにしたので、例えば、複数のIEEE1394バス間で同期通信を行う際に使用する帯域容量の破綻やストリーム番号の競合を防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した情報処理システムの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図2】node\_IDの構成例を示す図である。

【図3】STREAMS\_AVAILABLE regの構成例を示す図である。

【図4】管理ノード（ノード5）の初期化処理を説明するフローチャートである。

【図5】管理ノード（ノード5）の初期化処理を説明するフローチャートである。

【図6】資源予約処理を説明するフローチャートである。

【図7】図6に続く図である。

【図8】ブリッジの種類（bridge\_type）を説明する図である。

【図9】帯域容量の開放処理を説明するフローチャートである。

【図10】STREAM\_CONTROL regの開放処理を説明するフローチャートである。

【図 1 1】 ノード 3 の処理を説明するフローチャートである。

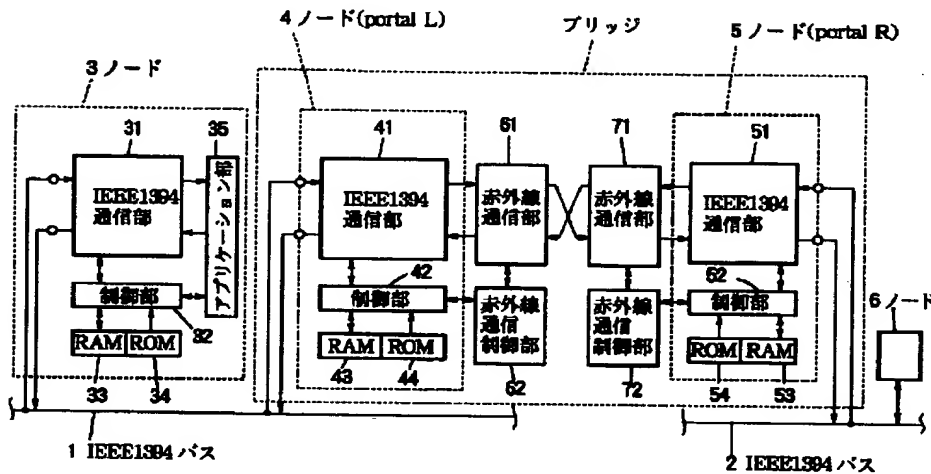
【図 1 2】 ノード 3 の処理を説明するフローチャートである。

【図 1 3】 図 1 の情報処理システムの他の構成例を示す図である。

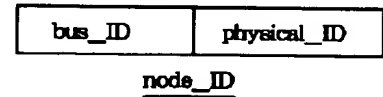
【符号の説明】

1, 2 IEEE1394バス, 3, 4, 5, 6 ノード,  
31, 41, 51 IEEE1394通信部, 32, 42, 5  
2 制御部, 33, 43, 53 RAM, 34, 4  
4, 54 ROM, 61, 71 赤外線通信部, 6  
2, 72 赤外線通信制御部

【図 1】



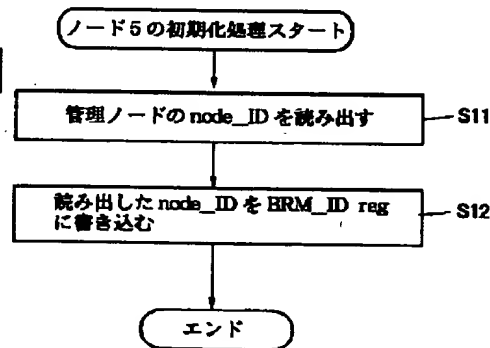
【図 2】



【図 3】



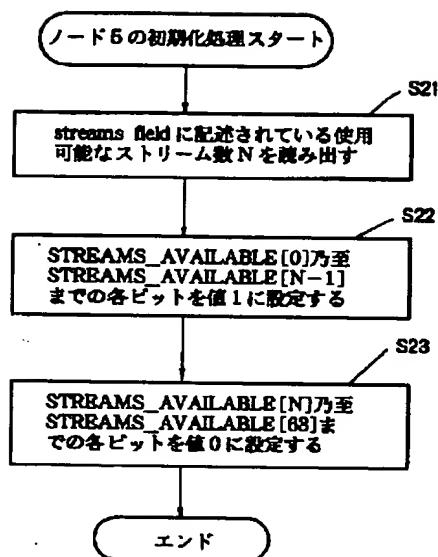
【図 4】



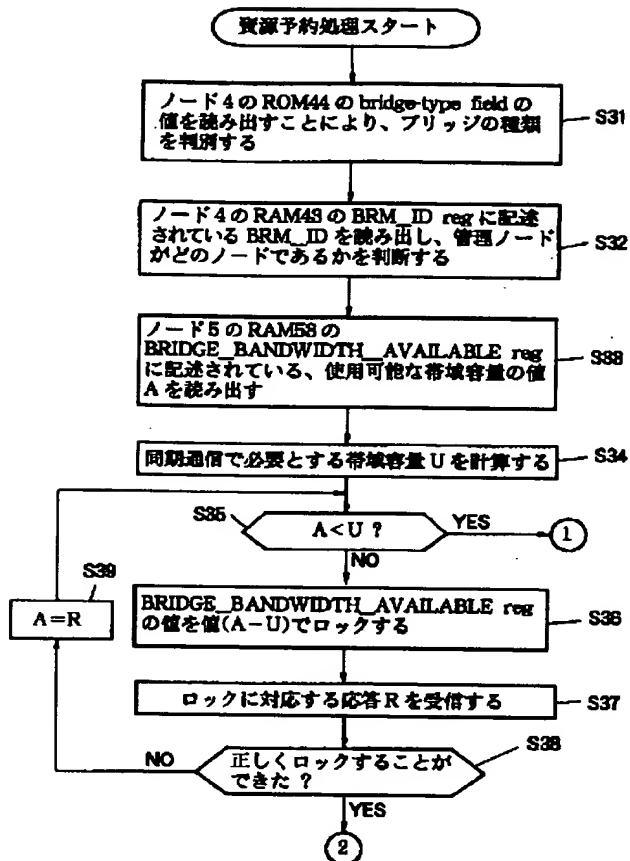
【図 8】

value	bridge_type
00	帯域予約を必要としない bridge
01	帯域予約を必要とする bridge
10	未 定 義
11	未 定 義

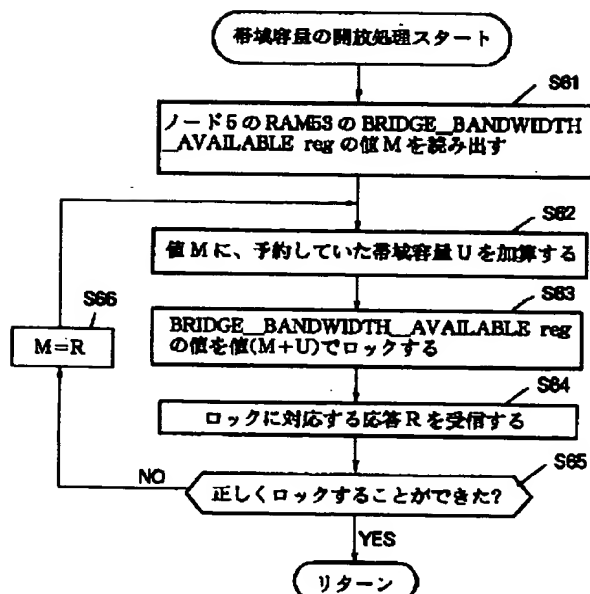
【図 5】



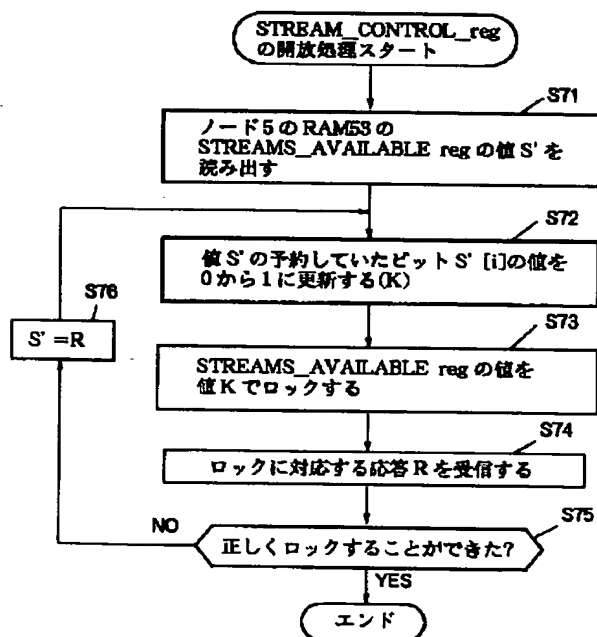
【図 6】



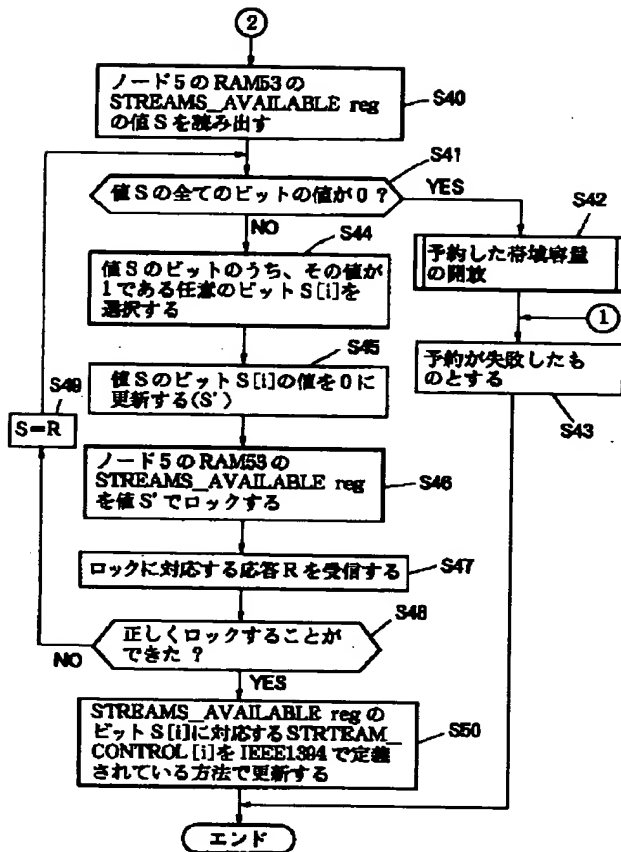
【図 9】



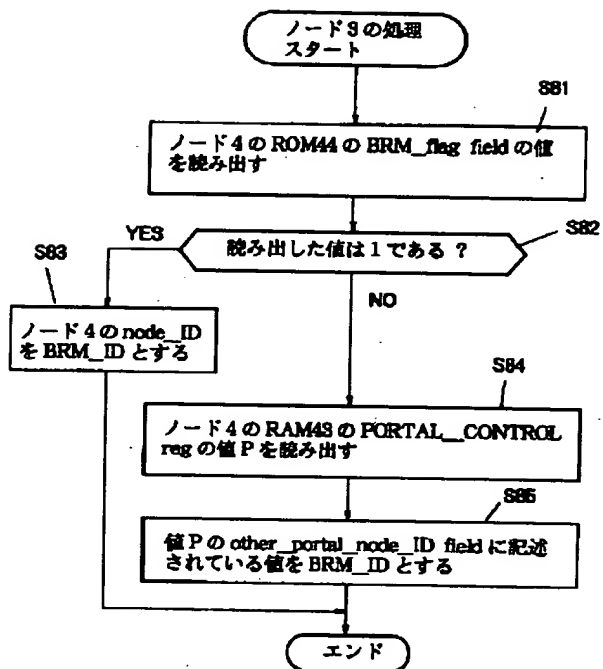
【図 10】



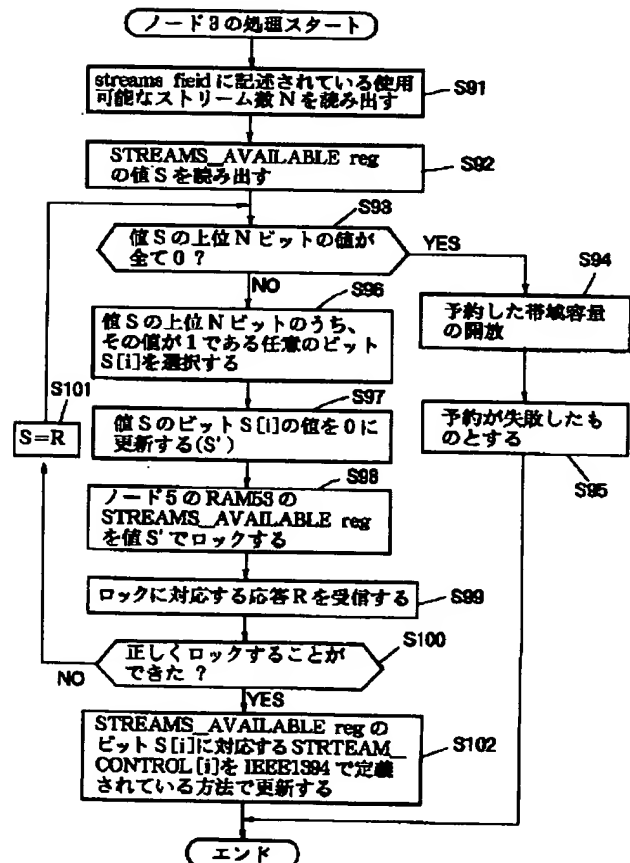
【図7】



【図11】



【図12】



【図13】

